

PAT-NO: JP359188077A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59188077 A

TITLE: ROTARY COMPRESSOR WITH TURNING SLEEVE

PUBN-DATE: October 25, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HATTORI, TOSHIHIKO

AKAGI, YUJI

OBARA, HIDEO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MAZDA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58056506

APPL-DATE: March 31, 1983

INT-CL (IPC): F04C018/344, F04C029/00 , F04C029/02

US-CL-CURRENT: 418/173, 418/178

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce friction resistance by forming a hard compound layer having many cavities which are filled with solid lubricant, on the external peripheral face or so of a turning sleeve which is supported by a pneumatic bearing inside a housing and contains a rotor supporting vanes.

CONSTITUTION: A displacement type rotary compressor has a housing 1 inside which a turning sleeve 2 is placed rotatably and a rotor 3 which holds a plurality of vanes 5 as slidable in the radial directions is eccentrically put inside the turning sleeve 2. A plurality of through-holes 9 are formed on the turning sleeve 2 for the purpose of guiding compressed air into the clearance between the turning sleeve 2 and the housing 1 via the through-holes 9, whereby forming a pneumatic bearing. A hard compound layer, that is, a soft nitride layer 11, for example, having many recesses on the surface thereof is formed on at least one of the internal peripheral face 1a of the housing and the external peripheral face of the turning sleeve 2. Said layer 11 has a coat 14 formed by

applying the mixture of epoxy resin or the like and solid lubricant such as molybdenum bisulfide or the like on the surface of the layer 11.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—188077

⑤ Int. Cl.³
F 04 C 18/344
// F 04 C 29/00
29/02

識別記号

庁内整理番号
8210—3H
7018—3H
7018—3H

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 回転スリーブを有する回転圧縮機

号東洋工業株式会社内

① 特 願 昭58—56506

⑯ 発 明 者 小原秀男

② 出 願 昭58(1983)3月31日

広島県安芸郡府中町新地3番1

⑦ 発 明 者 服部敏彦

⑰ 出 願 人 マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1

号東洋工業株式会社内

号東洋工業株式会社内

広島県安芸郡府中町新地3番1

⑦ 発 明 者 赤木裕治

⑱ 代 理 人 弁理士 中村稔

外4名

広島県安芸郡府中町新地3番1

明 細 書

1. 発明の名称 回転スリーブを有する回転圧縮機

2. 特許請求の範囲

(1) 円筒状内周面を有するハウジングと、前記ハウジング内に回転自在に配置された回転スリーブと、前記回転スリーブ内に偏心配置されたロータと、前記ロータに支持され前記回転スリーブの内周面に摺動接触するペーンとからなる容積型回転圧縮機において、前記ハウジングと回転スリーブとの間に圧縮空気を導入する手段が設けられて前記回転スリーブが空気軸受により支持されるようになつており、前記回転スリーブの外周面と前記ハウジングの内周面の少くとも一方に、表面に多数の凹部を有する硬質化合物層が形成され、この硬質化合物層の凹部に固体潤滑剤が充填されたことを特徴とする回転圧縮機。

(2) 前記第1項において、固体潤滑剤は二硫化モリブデン、強化ホウ素、グラファイト等の炭素質潤滑剤、および弗素樹脂粉末の少くとも一種であることを特徴とする回転圧縮機。

(3) 前記第1項または第2項において、固体潤滑剤は、エポキシ樹脂、弗素樹脂、ポリイミド樹脂の少くとも一種からなる接合材により焼き付けられていることを特徴とする回転圧縮機。

BEST AVAILABLE COPY

3 発明の詳細な説明

(発明の分野)

本発明は、ハウジング内にロータが偏心して配置されこのロータにベーンが支持された形式の容積型回転圧縮機に関する。特に本発明は、ハウジング内に円筒状の回転スリーブが回転自在に配置され、ロータ上のベーンはこの回転スリーブの内面に摺動接触するようになつた回転圧縮機に関する。

(従来の技術)

ハウジング内にベーンを支持するロータが偏心配置された容積型回転圧縮機は、ベーン型ポンプまたはベーン型圧縮機として古くから知られている。この種の圧縮機においては、ベーンの端縁がハウジング内周面に摺動接触するため、ベーン端縁およびハウジング内周面の摩耗および焼きつきが問題になる。したがつて、従来は、ハウジング内周面とベーンの材質または表面仕上げに種々の改良を加えて、摩耗および焼きつきの問題を軽減する試みがなされて来たが、十分に満足できる解

り、スリーブ状の外回転子と固定ハウジングとの間に空隙をもたせ、この空隙に潤滑油を導入することも、たとえば産業図書発行の「容積型圧縮機」の第15章可動翼回転圧縮機の項に教示されて^{しかし}いる。固定ハウジングの内面と外回転子外面との間に潤滑油を封入する普通の潤滑方法では、潤滑油のひきずり抵抗が動力損失を招くので不利であり、また油もれなどが生じたばあいには、漏洩油が吐出空気に混入する恐れがあるので、この回転圧縮機を内燃機関の過給機として用いることができない。

普通に使用される鉄系材料およびアルミニウム合金では、固定ハウジングと外回転子との間の摺動抵抗が大きく、焼きつきを生じる。また、摺動面に軟質化処理や陽極酸化処理を施すとかなり改善されるが十分にはこの問題は解決できない。

決策は見出されていない。

ベーン型回転圧縮機において、ベーン先端縁の摺動を減少させるようにした構造も知られている。たとえば、実公昭26-13667号公報には、円筒状内周面を有する固定ハウジング内にスリーブ状の外回転子を回転自在に配置し、この外回転子の内部にベーンを支持する内回転子を偏心配置して、ベーン端縁を外回転子の内周面に圧接するようになつた構造の回転圧縮機が示されている。また、特公昭49-23322号には、スリーブ状の外回転子を有する形式のベーン型回転圧縮機をさらに改良するものとして、外回転子に相当する回転円筒の両端に翼板を取付けて回転ハウジングを構成することにより、ベーン端縁および内回転子側面とハウジング内面との間の摺動の問題を解決するようになつた構造が示されている。このような構造の回転圧縮機においては、ベーン先端部における摺動は大幅に小さくできるが、外回転子または回転ハウジングと固定ハウジングとの間に摺動が生じるため、この摺動面の潤滑が問題になる。ス

(発明の目的)

本発明は、内周面にベーン端縁が圧接され、ベーンの回転に伴つて回転するようになつたハウジング内に配置された外回転子または回転スリーブを有する回転圧縮機において、回転スリーブとハウジングとの間の摺動抵抗を極力減少させることを目的とする。

(発明の構成)

本発明は、円筒状内周面を有するハウジングと、該ハウジング内に回転自在に配置された回転スリーブと、回転スリーブ内に偏心配置されたロータと、ロータに支持されたベーンとからなり、該ベーンが回転スリーブの内周面に摺動接触するようになつた形式の容積型回転圧縮機において、ハウジングと回転スリーブとの間に圧縮空気を導入する手段を設けて、回転スリーブが空気軸受により支持されるようにするとともに、回転スリーブの外周面とハウジングの内周面の少くとも一方に、表面に多数の凹部を有する硬質化合物層を形成し、この硬質化合物層の凹部に固体潤滑剤を充填したことを特徴とする。ハウジングと回転スリーブと

の間に圧縮空気を導入する手段としては、回転スリーブの適当な側面に半径方向に貫通孔を設け、スリーブ内で圧縮された空気の一部がスリーブとハウジングとの間の環状空間に送られて空気軸受を構成するようにすればよい。

硬質化合物層は、基底材料が鉄系であるばあいには軟質化処理により形成される硬化層でよく、この硬化層はFe-C-N系三元化合物を含むようになる。軟質化処理ののち軽いラッピング処理を行なうことにより黒鉛との間の粒界に生じた突起部をくずし、多数の小孔を有する粗肌の表面を得る。この表面に、二硫化モリブデン、硬化ホウ素、あるいはグラファイトのような炭素質潤滑剤、弗素樹脂粉末などの固形潤滑剤をエポキシ樹脂、弗素樹脂、ポリイミド樹脂、グリスなどの接合材に混合した混合物を塗布し、必要に応じて加熱等の硬化処理を行なう。この塗布表面は、そのまま使用してもよいし必要に応じてロールにより押しつけてもよい。いずれにしても、圧縮機の作動の初期に、突起部の被膜は削られて凹部にのみ固形潤滑剤が残存するようになる。

滑剤が残存するようになる。

基底材料がアルミニウム合金であるばあいには、硬質化合物層は陽極酸化処理により形成される陽極酸化被膜であり、この陽極酸化被膜には100ミクロン程度の粗さの凹凸が形成され、その凹部に前述と同様にして固形潤滑剤が充填される。

(発明の効果)

本発明においては、回転スリーブとハウジングとの間に圧縮空気が導入され、回転スリーブが空気軸受により支持されるので、潤滑油を使用するばあいと比べて摺動抵抗を大幅に低減できる。また、ハウジングの内周面と回転スリーブの外周面の少くとも一方に多数の凹部を有する硬質化合物層が形成され、この硬質化合物層の凹部に固形潤滑剤が充填されているので、回転スリーブの回転に伴う摺動抵抗は一層低下し、動力損失を軽減できるとともに、摺動面の摩耗および焼きつきを防止できる。

(実施例の説明)

圧縮機の構造

図1図は、本発明が適用される回転圧縮機の一例を示す横断面図であり、図示された圧縮機は、円筒状内周面1aを有するハウジング1と、該ハウジング1内に回転自在に配設された円筒状回転スリーブ2と、該回転スリーブ2内に偏心して配設されたロータ3とからなる。ロータ3は十字形に配設された4個の放射状スリット4を有し、各々のスリット4内にペーン5が放射方向摺動自在に配設されている。図には示していないが、ロータ3は駆動軸を有し、この駆動軸を介して適当な動力源により矢印の方向に駆動される。ペーン5はロータ3の回転に伴って回転し、遠心力によってその先端が回転スリーブ2の内周面に押しつけられる。

ハウジング1の両側には側板6が取付けられており、一方または両方の側板6に吸入ポート7および吐出ポート8が形成される。回転スリーブ2には適当な周方向間隔で半径方向に貫通孔9が形成され、この貫通孔9を介して圧縮空気が回転スリーブ2とハウジング1との間に導入され、空気軸

受を構成する。前述のように、ロータ3の回転に伴ってペーン5も回転し、該ペーン5は遠心力により回転スリーブ2の内周面に押しつけられる。したがって、ペーン5と回転スリーブ2との間に摩擦力を生じ、回転スリーブ2はこの摩擦力に相当する回転力をペーン5から受けて回転する。ハウジング1と回転スリーブ2との間には圧縮空気が導入されて空気軸受を構成するので、回転スリーブ2の回転に対する抵抗はきわめて小さく、該スリーブ2はペーン5の回転速度にほぼ対応した速度で回転することができる。

このように、回転スリーブ2を空気軸受で支持しても回転スリーブ2とハウジング1との接触を完全に防止することができない。したがって、ハウジング1の内周面1aまたは回転ハウジング2の外周面のいずれか一方、あるいは必要に応じて両方に特別の表面処理を施す。

摺動面の表面処理

摺動面の基底が鉄系材料のばあい、表面処理は軟質化処理により行なう。このばあい、軟質化処

理に先立つてショットブラストなどにより表面を粗くすることが好ましい。第2図は軟窒化処理後の表面付近の状態を示す。図に示すように、基地材料10の表面には M-C-N 系三元化合物からなる窒化層11が形成され、この窒化層11は、基地材料に含まれる黒鉛12との間の界面で盛り上つた突出部11aを有する。この窒化層11を有する表面に軽いラッピング処理を施して、突出部11aの欠けやすいもろい部分を落したのち、第3図に示すように固形潤滑剤を含む被膜14を形成する。被膜の形成は、たとえばエポキシ樹脂に固形潤滑剤を混合した混合物を該表面に塗布することにより行なう。塗布後、そのまま、あるいはローラにより押しかためたのち、加熱して樹脂を硬化させる。加熱は、エポキシ樹脂のばあい、 $160\sim 250^\circ\text{C}$ で約30分間行なうことが好ましい。

潤滑面の基地がアルミニウム合金のばあい、表面に陽極酸化を施して陽極酸化被膜を形成し、前述と同様にして固形潤滑剤の塗布を行なう。

表面処理の効果

顕著な差異はみられない。

第4図は、エポキシ樹脂に対する固形潤滑剤の量をばあいの駆動トルクの変化を、第5図は摩耗量の変化をそれぞれ示す。第4図から知り得るように、潤滑剤の量が10部から120部の間では駆動トルクが低く、十分な効果が認められる。潤滑剤が10部以下のときは、潤滑不足を生じて焼きつきが起る恐れがあり、120部以上では潤滑剤の保持が低くなり潤滑剤が脱落して無潤滑の接触となるため駆動トルクが大きくなる。また、液膜が形成されているスリーブでは固形潤滑剤の量が10部から120部までの間でほとんど摩耗はなく、ハウジングの摩耗も非常に少い。

第6図および第7図は、回転スリーブでなくハウジング内周面に被膜を形成して同様な試験を行なつた結果を示す第4図および第5図と同様な図である。このばあい、ハウジングの摩耗はほとんどなくなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の適用される回転圧縮機の一例

第1図に示す構造で、作動容積400ccの圧縮機において、ハウジングをアルミニウム合金製とし、回転スリーブの外周面に上述の表面処理を施し、回転数5000rpmで1時間運転し、測定を行なつた。被膜厚さは軟窒化層は12ミクロン、陽極酸化被膜は100ミクロンであつた。種々の固形潤滑剤についての測定値を表に示す。

潤滑材の種類	エポキシ樹脂 100部に対する潤滑材の 容量部	駆動トルク $\text{kg}\cdot\text{m}$	ハウジング との焼付き の有無
黒鉛	25	0.72	なし
MoS_2	26	0.78	なし
フッ素樹脂粉末	25	0.70	なし
窒化硼素	28	0.69	なし

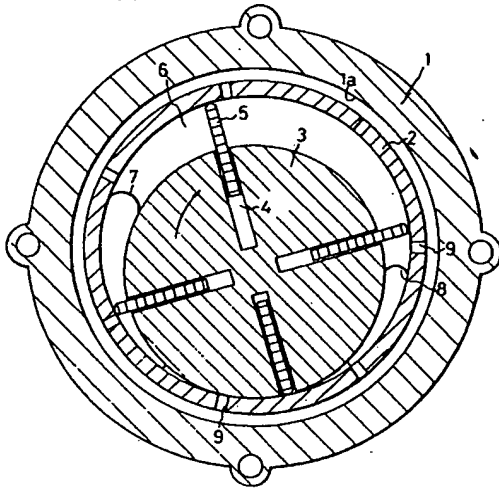
この表から知られるように、潤滑剤の種類による

を示す横断面図、第2図および第3図は本発明による表面処理の一例を示す拡大断面図、第4図から第7図までは固形潤滑剤の量の影射を示す図表である。

- 1 … ハウジング
- 2 … 回転スリーブ
- 3 … ロータ
- 5 … ペーン
- 11 … 軟窒化層

特許出願人 東洋工業株式会社

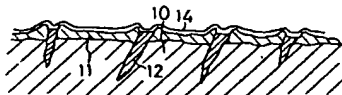
第 1 図



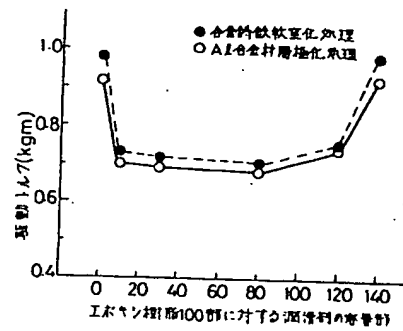
第 2 図



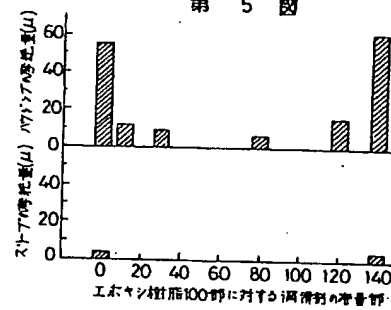
第 3 図



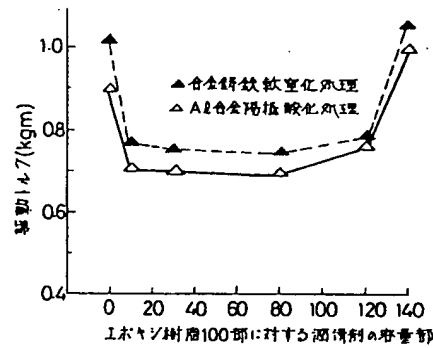
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

